Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 14:29:26
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Гайсин Ф.Р.
(подпись, инициалы, фамилия)

«___»_____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгебра
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Математика, Физика
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль Математика, Физика, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол № от 01.10.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 01.10.2026.

Зав.кафедрой кафедры высшей математики и физики *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Чудинов В.В.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Беляев П.Л.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Бигаева Л.А.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование системы знаний, умений и навыков в области алгебры и ее основных методов, позволяющих подготовить конкурентоспособного выпускника, владеющего комплексом компетенций, необходимых для реализации образовательных программ, контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-2	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1. Применяет требования федеральных государственных образовательных стандартов к структуре и содержанию основной образовательной программы, нормативно-правовую базу, определяющую содержание и структуру дополнительной образовательной программы, возможности и области применения информационно-коммуникационных технологии; демонстрирует знания предметной области дисциплин, необходимых для
		ОПК-2.2. Разрабатывает компоненты основных и дополнительных образовательных программ, использует возможности информационно-коммуникационных технологий для разработки основных и дополнительных образовательных программ, использует знания предметной области дисциплин для разработки компонентов образовательных программ
		ОПК-2.3. Применяет навыки разработки компонентов основных и дополнительных образовательных программ, использует информационно-коммуникационных технологий для разработки основных и дополнительных образовательных программ
ОПК-5	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования	ОПК-5.1. Обладает знаниями психолого-педагогических закономерностей, принципов и методических особенностей осуществления контроля и оценки сформированности образовательных результатов

	обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	обучающихся, способами выявления и психологической коррекции трудностей в обучении; предметной области дисциплин, необходимых для освоения основных дисциплин профиля
		ОПК-5.2. Определяет методы, формы и средства осуществления контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, применяет способы выявления и психологической коррекции трудностей в обучении; использует знания предметной области для контроля и оценки результатов образования обучающихся
		ОПК-5.3. Применяет навыки контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, выявляет и корректирует трудности в обучении, контролирует и оценивает сформированность образовательных результатов обучающихся
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Демонстрирует знания научных основ педагогической деятельности, предметной области базовых дисциплин и (или) дисциплин, актуальных для освоения основных дисциплин профиля
		ОПК-8.2. Использует специальные научные знания для осуществления педагогической деятельности
		ОПК-8.3. Осуществляет педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 15 зачетные единицы (з.е.), 540 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	540	1 семестр - 180 2 семестр - 108 3 семестр - 144 4 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	248	1 семестр - 72 2 семестр - 62 3 семестр - 68 4 семестр - 46
в том числе:		
лекции	118	1 семестр - 36 2 семестр - 26 3 семестр - 34 4 семестр - 22
лабораторные занятия	72	1 семестр - 36 2 семестр - 36
практические занятия	58	3 семестр - 34

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
		4 семестр - 24
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	2	1 семестр - 1 2 семестр - 1 3 семестр - 1 4 семестр - 1
консультации	3	1 семестр - 1 3 семестр - 1 4 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	292	1 семестр - 108 2 семестр - 46 3 семестр - 76 4 семестр - 62
Из них:		
контроль	104.4	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0.2	2 семестр - 1
курсовая работа (проект)	2	4 семестр - 1
экзамен	3.6	1 семестр - 1 3 семестр - 1 4 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности							Форма текущего контроля
		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	ДЗ, час.	Эк, час.	КоР, час.	КуР, час.	
1 курс / 1 семестр									
1	Линейная алгебра								
1.1	Системы линейных уравнений Линейные уравнения. Системы линейных уравнений. Решение системы. Равносильность систем, совместность, определенность. Свойство совместности однородной системы уравнений.Элементарные преобразования системы линейных уравнений в равносильную систему. Ступенчатая система линейных уравнений. Совместность ступенчатой системы уравнений. Возможность приведения любой совместной системы к ступенчатому виду.	4	4						Решение задач

1.2	Алгебраические структуры Бинарные операции на множестве. Свойства бинарных операций. Полугруппа. Группа. Мультипликативная и аддитивная форма записи. Свойства групп. Подгруппа. Изоморфизм групп. Понятие кольца, поля.	4	4						Решение задач
1.3	Комплексные числа Постановка задачи. Построение поля комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа. Корни n -ой степени из единицы. Первообразные корни. Изоморфизм между группами корней n -ой степени из единицы и классов вычетов по модулю n.	4	6						Решение задач
1.4	Контрольная работа						1		
2	Матрицы и определители								
2.1	Прямоугольные матрицы Свойства сложения матриц и умножения матрицы на элемент поля. Умножение матриц, ассоциативность умножения матриц, двоякая дистрибутивность умножения матриц относительно сложения. Связь умножения матриц с умножением матрицы на элемент поля. Транспонирование произведения матриц. Ранг произведения двух матриц.	4	4						Решение задач
2.2	Элементарные матрицы, их свойства Вырожденные и невырожденные матрицы. Возможность приведения	4	4						Решение задач

	невырожденной матрицы к единичной. Способ вычисления обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.								
2.3	Подстановки Симметрическая группа степени n. Инверсия. Четность и нечетность подстановок. Нечетность транспозиции. Умножение подстановки на транспозицию. Знак подстановки	4	4						Решение задач
2.4	Определитель n-го порядка Алгебраическое дополнение элемента определителя. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Минор элемента определителя. Теорема о связи минора элемента определителя с его алгебраическим дополнением.	6	4						Решение задач
2.5	Обратная матрица Вычисление обратной матрицы с помощью определителей. Матричная запись решения систем линейных уравнений. Теорема Крамера. Условие существования ненулевых решений у систем n однородных уравнений с n переменными.	6	6						Решение задач
3	Экзамен					1			
Итого по 1 курсу 1 семестру		36	36			1	1		
1 курс / 2 семестр									
1	ВЕКТОРНЫЕ ПРОСТРАНСТВА СО СКАЛЯРНЫМ УМНОЖЕНИЕМ								
1.1	Векторное пространство со скалярным умножением Векторное пространство со скалярным умножением, примеры	2	4						Решение задач
1.2	Ортогональная система векторов Ортогональная система векторов, ее независимость. Процесс	4	4						Решение задач

	ортогонализации. Ортогональные базисы. Ортогональное дополнение к подпространству евклидова пространства								
1.3	Евклидово векторное пространство Евклидово векторное пространство. Норма вектора. Ортонормированные базисы евклидова пространства. Изоморфизм евклидовых пространств одинаковой размерности	4	4						Решение задач
2	ЛИНЕЙНЫЕ ОТОБРАЖЕНИЯ ВЕКТОРНЫХ ПРОСТРАНСТВ								
2.1	Линейные отображения арифметических векторных пространств Линейные отображения арифметических векторных пространств. Линейные операторы. Свойства линейных отображений, вытекающие из определения. Теорема о существовании единственного линейного отображения, при котором базис одного векторного пространства отображается в систему векторов другого векторного пространства	2	4						Решение задач
2.2	Ядро и образ линейного оператора, ранг и дефект линейного оператора Ядро и образ линейного оператора, ранг и дефект линейного оператора. Теорема о сумме ранга и дефекта	4	4						Решение задач
2.3	Способы задания линейных операторов. Матрица оператора в данном базисе. Зависимость между рангом оператора и рангом его матрицы. Связь между матрицами оператора в различных базисах	2	4						Решение задач
2.4	Действия над линейными операторами Сложение, умножение, умножение на элемент поля. Обратимые операторы. Алгебра квадратных матриц и алгебра линейных операторов	4	6						Решение задач

2.5	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Независимость характеристического многочлена оператора от выбора матрицы. Свойство корней характеристического уравнения оператора. Условия приведения матрицы линейного оператора к диагональному виду. Операторы с простым спектром	4	6						Решение задач
3	Контрольная работа						1		
4	Дифференцированный зачет				1				
Итого по 1 курсу 2 семестру		26	36		1		1		
2 курс / 3 семестр									
1	МНОГОЧЛЕНЫ ОТ ОДНОГО ПЕРЕМЕННОГО								
1.1	Многочлены от одной переменной с коэффициентами из данного поля (области целостности). Операции над многочленами, их свойства. Степень многочлена. Теорема о делении с остатком. Теорема Безу. Схема Горнера. Теорема о наибольшем возможном числе корней многочлена в поле (области целостности). Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.	6		4					Решение задач
1.2	Формальная производная многочлена. Разложение многочлена по степеням двучлена x-a	6		4					Решение задач
1.3	Свойства делимости в кольце многочленов над полем. Тривиальные и нетривиальные делители. Приводимые и неприводимые над данным полем многочлены. Наибольший общий	4		4					Решение задач

	делитель двух многочленов, его выражение через исходные многочлены. Алгоритм Евклида								
1.4	Теорема о разложении нормированного многочлена положительной степени в произведение неприводимых нормированных множителей. Каноническое представление многочлена. Отделение кратных множителей. Поле рациональных дробей. Теорема о существовании разложения правильной дроби в сумму простейших дробей над произвольным полем	4		6					Решение задач
1.5	Сравнения по модулю многочлена. Свойства отношения сравнимости. Классы вычетов и их свойства. Поле классов вычетов по модулю неприводимого многочлена. Расширение полей. Поле классов вычетов по модулю неприводимого многочлена и поле рациональных дробей как расширения основного поля. Простое расширение поля, его эквивалентность полю классов вычетов по модулю неприводимого многочлена и полю рациональных дробей над данным полем. Поле комплексных чисел как простое расширение поля действительных чисел при помощи неприводимого многочлена	6		4					Решение задач
2	МНОГОЧЛЕНЫ ОТ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ								
2.1	Примитивные многочлены и лемма Гаусса. Факториальность кольца многочленов над факториальным кольцом	4		6					Решение задач
2.2	Многочлены от нескольких переменных над областью целостности. Симметрические многочлены, основная теорема о симметрических	2		2					Решение задач

	многочленах. Теорема Виета. Результант двух многочленов. Исключение переменной из системы двух уравнений с двумя переменными								
2.3	Симметрические многочлены в школьном курсе Применение симметрических многочленов при решении задач школьного курса	2		4					Решение задач
2.4	Контрольная работа						1		
3	Экзамен					1			
Итого по 2 курсу 3 семестру		34		34		1	1		
2 курс / 4 семестр									
1	ГРУППЫ								
1.1	Полугруппа. Моноид. Левые (правые) нейтральные и симметрические элементы. Различные подходы к определению группы. Группы преобразований. Морфизмы групп. Простейшие свойства гомоморфизма групп	6		2					Решение задач
1.2	Теорема Кэли. Системы образующих Порядок элемента в группе. Циклические группы. Смежные классы по подгруппе. Нормальная подгруппа	2		4					Решение задач
1.3	Ядро и образ гомоморфизма групп. Теоремы о гомоморфизмах групп	2		2					Решение задач
2	КОЛЬЦА И ПОЛЯ								
2.1	Кольцо. Свойства колец. Коммутативные кольца. Делители нуля. Области целостности. Поле. Свойства полей. Подполе. Кольцо классов вычетов по	4		4					Решение задач

	натуральному модулю. Изоморфизм колец								
2.2	Идеалы кольца. Отношение сравнимости по идеалу. Факторкольцо. Морфизмы колец. Ядро и образ гомоморфизма. Теорема о гомоморфизмах колец	2		4					Решение задач
2.3	Характеристика кольца. Наименьшее подкольцо кольца с единицей. Поле частных области целостности.Определение делимости в коммутативных кольцах. Простые и составные элементы области целостности	2		4					Решение задач
2.4	Кольца главных идеалов. Факториальные кольца. Евклидовы кольца. Кольцо многочленов над полем как кольцо главных идеалов. НОК и НОД в коммутативных кольцах	4		4					Решение задач
3	Контрольная работа						1		
4	Курсовая работа							1	
5	Экзамен					1			
Итого по 2 курсу 4 семестру		22		24		1	1	1	
Итого по дисциплине		118	72	58	1	3	4	1	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Контрольная работа 1

1. Доказать равенство множеств: $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$

2. Проверить, является ли данная формула законом логики:

$$(A \vee B \to C) \leftrightarrow [(A \to C) \wedge (B \to C)]$$

3. Изобразить на координатной плоскости декартово произв

$(A \cup B) \times (A \cap B)$, где $A = [0, 3)$, $B = (1, 5]$

4. Проверить свойства бинарного отношения $x \rho y \Leftrightarrow x =$

5. Является ли данное отношение функциональным ? Если сюръективно, биективно ли оно ?

$$f = \{ (x, y) \in [0, +\infty) \times (-\infty , +\infty) \mid y =$$

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

Критерии оценки (в баллах):

- 9-10 баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;

- **7-8** баллов выставляется студенту, если В теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

Задача 1. Образует ли линейное пространство заданное множество, в кот

элементов a и b и произведение любого элемента a на любое числ

1. Множество всех векторов трехмерного пространства, координаты котор

произведение $\alpha \cdot a$.

Задача 4. Найти координаты вектора x в базисе (e_1', e_2', e_3'), если он

1.

$x = \{6, -1, 3\}$.

$\{e_1' = e_1 + e_2 + 2e_3, |$ $\{e_2' = 2e_1 - e_2, |$

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Описание методики оценивания выполнения решения задачи: уделяется внимание выбранному алгоритму, рациональному способу решения, правильному применению формул, получению верного ответа.
Критерии оценки

5 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.
4 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
3 баллов выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.
1 баллов выставляется студенту, если: задача решена неправильно.
0 баллов выставляется студенту, если: задача не решена.

Курсовая работа

Описание курсовой работы: курсовая работа, как правило, включает теоретическую часть — изложение позиций и подходов, сложившихся в науке по данному вопросу, и аналитическую (практическую часть) — содержащую анализ проблемы на примере конкретной ситуации (на примере предприятия, экологической проблемы или иного объекта). Курсовая работа в обязательном порядке содержит оглавление, введение, в котором формулируются цель и задачи, теоретический раздел, практический раздел, иногда проектную часть, в которой студент отражает проект решения рассматриваемой проблемы, заключение, список литературы, и приложения по необходимости. Объем курсовой работы может варьироваться.
Темы курсовых работ:

1. Группы их свойства и приложения.
2. Поле комплексных чисел его свойства и приложения.
3. Комплексные числа в тригонометрической форме, операции над ними.
4. Матрицы, их свойства и приложения.
5. Евклидово векторное пространство, базисы и приложения.
6. Операторы и матрицы.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения курсовой работы

Методика оценивания выполнения курсовой работы: оценка за выполнение курсовой работы ставится на основании качества содержания работы (достижение сформулированной цели и решение задач, полнота раскрытия темы, системность подхода, отражение знаний литературы и различных точек зрения по теме, нормативно-технологических документов, аргументированное обоснование выводов и предложений); соблюдение графика выполнения курсовой работы; за качество доклада на защите курсовой работы.
Критерии оценки*:*
5 выставляется студенту, если
1. Тема курсовой работы актуальна; содержание соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы соответствуют содержанию курсовой работы; наличие выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, грамотность и стиль изложения,
4. Самостоятельность выполнения работы.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы (достаточность и новизна изученной литературы).
7. Студент ответил на вопросы при публичной защите работы.
4 выставляется студенту, если:
1. Тема курсовой работы актуальна; содержание соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы недостаточно соответствуют содержанию курсовой работы; наличие выводов по подразделам и разделам.

3. Присутствует логика, есть недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Присутствует самостоятельность в выполнении работы.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет незначительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент ответил не все на вопросы при публичной защите работы.
3 выставляется студенту, если:
1. Тема курсовой работы недостаточно актуальна; содержание не в полной мере соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы недостаточно соответствуют содержанию курсовой работы; нет выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, есть недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Самостоятельность в выполнении работы низкая.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет значительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент ответил не все на вопросы при публичной защите работы.
0 выставляется студенту, если:
1. Тема курсовой работы не актуальна; содержание не соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы не соответствуют содержанию курсовой работы; нет выводов по подразделам и разделам.
3. Логика отсутствует, есть значительные недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Самостоятельность в выполнении работы крайне низкая.
5. Отсутствие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет значительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент не ответил на вопросы при публичной защите работы.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 1 курс / 2 семестр

1. Векторные (линейные) пространства и их свойства.
2. Линейная зависимость векторов.
3. Базис и размерность векторного пространства. Изоморфизмы векторных пространств.
4. Матрица перехода от одного базиса к другому. Связь между координатами вектора в различных базисах.
5. Подпространство. Критерий подпространства. Пересечение, сумма и прямая сумма подпространств.
6. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
7. Линейные многообразия
8. Векторные пространства со скалярным умножением. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации.
9. Евклидово векторное пространство. Ортонормированный базис евклидова пространства. Изоморфизм евклидовых пространств.
10. Ортогональное дополнение к подпространству.
11. Линейные отображения векторных пространств. Линейные операторы. Матрица линейного отображения.
12. Ядро и образ линейного отображения. Обратимые операторы.

13. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Операции над линейными отображениями.
14. Собственные векторы и собственные значения. Характеристическое уравнение.
15. Условия приведения матрицы линейного оператора к диагональному виду. Инвариантные подпространства.
16. Линейные алгебры. Ранг линейной алгебры. Алгебра кватернионов.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на дифференцированном зачете

I. Студенту ставится оценка отлично, если он набрал от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов, в соответствии с рейтинг-планом). Это означает, что все виды работ (какие есть по плану: практические, лабораторные работы, контрольные работы и т.д.) выполнены:
– сданы в указанный преподавателем срок;
– выполнены с малым числом замечаний;
– замечания устранены в указанный преподавателем срок;
II.Студент получает оценку хорошо, если он набрал от 60 до 79 баллов. Это означает, что все виды работ (какие есть по плану: практические, лабораторные работы, контрольные работы и т.д.) выполнены:
– сданы в указанный преподавателем срок;
– выполнены со средним числом замечаний;
– замечания устранены в указанный преподавателем срок;
III. Студент получает оценку удовлетворительно, если он набрал от 45 до 59 баллов. Это означает, что
1. Все виды работ, или какие-либо из перечисленных (какие есть по плану: практические, лабораторные работы, контрольные работы и т.д.):
– не выполнены в сроки, указанные преподавателем;
– выполнены с большим числом замечаний;
– замечания не устранены в указанный преподавателем срок и вплоть до зачёта;
2. Если студент успевает устранить замечания во время проведения зачёта, то он получает оценку «удовлетворительно».
IV.Студент получает оценку не зачтено - неудовлетворительно, если он набрал менее 45 баллов. Это означает, что , все виды учебных работ, или какие-либо из перечисленных (какие есть по плану: практические, лабораторные работы, контрольные работы и т.д.):
– не выполнены в сроки, указанные преподавателем, и/или не выполнены к моменту сдачи зачёта;
– выполнены с огромным числом замечаний, и замечания не устранены .
Перевод оценки из 110-балльной в четырехбалльную в соответствии с рейтинг-планом производится следующим образом:
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 1 курс / 1 семестр

1. Матрицы. Основные понятия.

2. Действия над матрицами.
3. Определители. Основные понятия.
4. Свойства определителей.
5. Минор. Алгебраические дополнения. Вычисление определителя приведением к треугольному виду и разложением по строке.
6. Вычисления определителей n-го порядка.
7. Невырожденные матрицы. Основные понятия.
8. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений.
9. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.
10. Ранг матрицы.
11. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
12. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
13. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера.
14. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
15. Решение систем линейных уравнений средствами матричного исчисления.
16. Системы линейных однородных уравнений.
17. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа.
18. Извлечение квадратных корней.
19. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.
20. Определение тригонометрической формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме (умножение и деление).
21. Формула Муавра и ее доказательство.
22. Извлечение корня n–ой степени из комплексного числа.
23. Первообразные корни из единицы.
24. Множества. Виды множеств. Задание множеств.
25. Операции над множествами.
26. Бинарные отношения. Свойства отношений. Отношение эквивалентности. Отношение порядка.
27. Отображения. Свойства

Примерные вопросы к экзамену, 2 курс / 3 семестр

1. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Деление многочлена на двучлен x – a. Схема Горнера. Теорема Безу.
2. Многочлены над полем. ОД и НОД многочленов. Алгоритм Евклида. Ассоциированные многочлены.
3. Линейное представление НОД. Взаимно-простые многочлены. ОК и НОК многочленов.
4. Формальная производная многочлена. Характеристика поля. Формула Тейлора разложения многочлена по степеням двучлена. K-кратный корень многочлена
5. Неприводимый кратный множитель многочлена. Признак k-кратного корня многочлена. Отделение кратных множителей многочлена.
6. Контрольная работа № 1.
7. Кольцо K[x1,x2,…xn] многочленов от переменных x1, x2, … xn над областью целостности K
8. Симметрические многочлены. Формулы Виета.
9. Разложение (факторизация) многочленов от нескольких переменных на неприводимые множители.
10. Результант многочленов и его приложения.
11. Многочлены над C. Основная теорема алгебры. Многочлены над R.
12. Решение и исследование уравнения 3 степени.
13. Решение уравнения 4 степени. Границы корней многочленов.

14. Многочлены над полем Q.
15. Приводимость многочленов над полем Q. Критерий Эйзенштейна.
16. Алгебраические и трансцендентные числа над данным полем. Минимальный многочлен алгебраического числа. Виды расширений полей.
17. Строение простого алгебраического расширения поля. Действия над числами простого алгебраического расширения поля. Разрешимость уравнений в радикалах.

Примерные вопросы к экзамену, 2 курс / 4 семестр

1. Группоид. Полугруппа.
2. Моноид.
3. Левые (правые) нейтральные и симметрические элементы.
4. Группа. Подгруппа.
5. Пересечение, объединение и прямое произведение подгрупп
6. Группы самосовмещений простейших геометрических фигур
7. Конечные группы
8. Группы подстановок.
9. Группы преобразований.
10. Системы образующих.
11. Порядок элемента в группе.
12. Циклические группы.
13. Левые и правые смежные классы группы по подгруппе.
14. Теорема Лагранжа.
15. Теоремы Силова.
16. Нормальный делитель (инвариантная подгруппа). Факторгруппа.
17. Гомоморфизмы и изоморфизмы групп.
18. Ядро и образ гомоморфизма групп.
19. Кольцо. Подкольцо.
20. Поле. Подполе.
21. Идеалы кольца.
22. Кольца главных идеалов. Факторкольцо.
23. Морфизмы колец. Ядро и образ гомоморфизма. Т
24. еорема о гомоморфизмах колец. Изоморфизм колец и полей.
25. Факториальные кольца.
26. Евклидовы кольца. НОК и НОД в коммутативных кольцах.

Образец экзаменационного билета

<table>
<tr><td colspan="2">МИНОБРНАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
Кафедра высшей математики и физики</td></tr>
<tr><td>Дисциплина: Алгебра
очная форма обучения
1 курс 1 семестр</td><td>Курсовые экзамены 20__-20__ г.
Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль: Математика, Физика</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1
1. Действия над матрицами.
2. Решить задачу</td></tr>
</table>

Дата утверждения: __.__._____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.
При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.
Критерии оценки (в баллах):
- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:
2 семестр - дифзачет, 4 семестр - курсовая работа, 1,3,4 семестр - экзамен.
Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.
Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Сборник задач по алгебре. Т.2. Ч.3: Основные алгебраические структуры / В. А. Артамонов [и др.] ; под ред. А.И. Кострикина .— М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007 .— 168 с. — ISBN 978-5-9221-0726-6 : 187 р. 00 к.
2. Краткий курс высшей алгебры : уч. пособ. для студ. вузов, обуч. по техн. спец. / Б. К. Дураков .— М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006 .— 229 с. — ISBN 5-9221-0667-8 : 190 р. 00 к.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Курс высшей алгебры : Учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Математика", "Прикладная математика" / А. Г. Курош .— 17-е изд., стер .— СПб. : Лань, 2008 .— 431 с.

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
3. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
4. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, сканер hp scanyet g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. LIBREOFFICE
Аудитория 408(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Мебель, нетбук, проектор, учебно-методические пособия, учебно-наглядные материалы, экран.
Аудитория 409(ФМ)	Для консультаций	Мебель, ноутбук, проектор, учебно-наглядные материалы, экран.
Аудитория 411(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Компьютер, мебель, экран. Программное обеспечение 1. Браузер Яндекс 2. Браузер Google Chrome 3. Операционная система Astra Linux 4. LIBREOFFICE
Аудитория 412а(ФМ)	Для консультаций, Для хранения оборудования	Компьютер, ксерокс, мебель, ноутбук, принтер, сканер canon, учебно-методическая литература. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, нетбук, принтер, сканер mustek, учебно-методические пособия, учебно-наглядные материалы, экран. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome